

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-227464

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl.

G06T 15/70

G06T 15/00

(21)Application number : 07-201127

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 07.08.1995

(72)Inventor : TERASAKI HAJIME
KATAYAMA MASAZUMI

(30)Priority

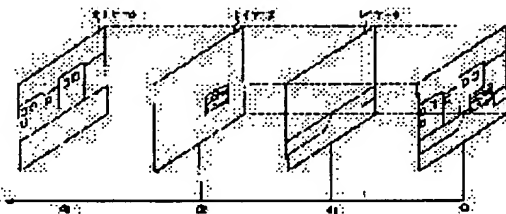
Priority number : 06318228 Priority date : 21.12.1994 Priority country : JP

(54) METHOD FOR GENERATING DUMMY THREE-DIMENSIONAL DYNAMIC IMAGE

(57)Abstract:

PURPOSE: To generate a three-dimensional dynamic image efficiently as a natural image by initially mapping respective image areas on an optional screen to different layers according to the distances and then generating images for both the eyes from variation in the distances of the layers.

CONSTITUTION: The screen is divided into plural image areas first. The respective areas, for example, a road and its periphery are allocated to a layer 1, a bus is allocated to a layer 2, and a buildings are allocated to a layer 3 according to the distances. Distances from a view point to the layers 1-3 are denoted as d1-d3. Namely, objects in the same images are considered to be at one of the distances d1-d3, and then integrated into one layer to decrease the man-hours of process computation. After the allocation ends, the layers 1 and 3 including no moving body are fixed, but the bus in the layer 2 moves, so variation in the distance between the viewpoint and bus is calculated from variation in the length of the bus on the screen and d2 is varied. According to d1-d3, the parallax between both eyes is determined and the images for both eyes are generated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3182321

[Date of registration] 20.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-227464

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 15/70			G 0 6 F 15/62	3 4 0 K
15/00		9365-5H	15/72	4 5 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-201127

(22) 出願日 平成7年(1995)8月7日

(31) 優先権主張番号 特願平6-318228

(32) 優先日 平6(1994)12月21日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 寺崎 肇

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 片山 正純

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

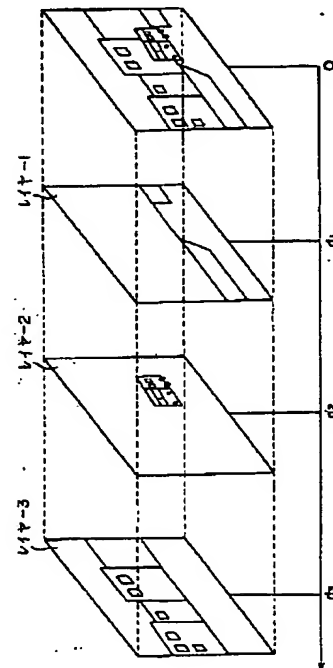
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 疑似立体動画像の生成方法

(57) 【要約】

【課題】 立体動画像を効率的かつ自然なイメージで生成する。

【解決手段】 二次元原画像の任意の画面に含まれる各画像領域を視点からの距離に従って異なるレイヤーに初期的にマッピングする工程、画面進行に従って変化する各画像領域の所定部位の長さに応じて、その画像領域が含まれるレイヤーの距離を算出する工程、レイヤーの距離に従い左右眼用の画像を作成する工程を含む。一旦レイヤーにマッピングすれば、以降簡単にレイヤーの位置を計算することができ、両眼用画像作成のための計算工数が減る。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二次元の原画像のうち任意の画面について領域分割された各画像領域を視点からの距離に従って異なるレイヤーにマッピングする初期工程と、画面の進行に従って変化する各レイヤーと視点との距離を算出する距離算出工程と、算出された距離に基づいて疑似立体動画像を生成する画像生成工程と、を含むことを特徴とする疑似立体動画像の生成方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の疑似立体動画像の生成方法において、

前記距離算出工程は、画面の進行に従って変化する各画像領域の所定部位の長さに応じて、その画像領域が含まれるレイヤーと視点との距離を算出することを特徴とする疑似立体動画像の生成方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の疑似的な立体動画像の生成方法において、

前記所定部位の長さとして、各画像領域の 2 以上の方向の幅のうち変化率の小さい幅を採用することを特徴とする疑似立体動画像の生成方法。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかに記載の疑似立体動画像の生成方法において、

前記画像生成工程は、算出されたレイヤーと視点との距離に従い、そのレイヤーに含まれる画像領域に対して左眼および右眼用の画像を生成することを特徴とする疑似立体動画像の生成方法。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれかに記載の疑似立体動画像の生成方法において、

前記レイヤーは、視線に対して傾いた傾斜レイヤーを含むことを特徴とする疑似立体動画像の生成方法。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の疑似立体動画像の生成方法において、

前記傾斜レイヤーに含まれる画像部分 S1 と、他のレイヤーに含まれる画像部分 S2 とが現実の三次元空間において近接するとき、

該方法は、画像部分 S1 と画像部分 S2 がレイヤー上で接するよう、傾斜レイヤーの形状を調節する傾斜レイヤー処理工程を含むことを特徴とする疑似立体動画像の生成方法。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の疑似立体動画像の生成方法において、

前記距離算出工程は、前記傾斜レイヤーを基準としてそれ以外のレイヤーの距離を算出することを特徴とする疑似立体動画像の生成方法。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の疑似立体動画像の生成方法において、

前記傾斜レイヤーに含まれる画像部分 S1 と、他のレイヤーに含まれる画像部分 S2 とが現実の三次元空間において近接するとき、

前記距離算出工程は、画像部分 S1 と画像部分 S2 がレ

2

イヤー上で接するよう各レイヤーを配置し、その配置から傾斜レイヤー以外の各レイヤーの距離を算出することを特徴とする疑似立体動画像の生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は疑似的な立体動画像を生成する方法、特に、二次元の原画像に含まれる画面を領域分割して各領域をレイヤーにマッピングし、このレイヤーに従って両眼用の画像を生成する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】今日、二次元の画像を疑似的に立体画像表示することにより、三次元空間を疑似的に体験することのできるシステムが提案されている。こうしたシステムのうち、PIXEL (No. 128) (1993 年 5 月 1 日発行) の 97～102 ページに掲載された「人工立体視—マイクロイメージシンセサイザー (X68000) で平面画像を立体視—」に開示されるシステムを概説する。このシステムによる立体画像の実現には以下の工程が含まれている。

【0003】 [工程 1] 遠近 (デプス) 画像の作成

アニメーション原画、写真、コンピュータグラフィックス等、任意の原画面について、それぞれの画素にどのような遠近感を持たせればよいかを決定し、その決定に従って原画面を白黒で濃淡表示する。このとき最も遠い部分は黒、最も近い部分は白で表現する。すなわち、例えば原画面において遠景をなす山脈等を形成する画素を黒に近い色に置換し、すぐ目前にある建物や自動車などを形成する画素を白に近い色に置換する。この濃淡がデジタルデータとして格納される。

【0004】 [工程 2] 両眼用画像の作成

遠近画像の濃淡データから両眼視差のドット数を算出し、そのドット数の分だけ、その画素のデータを左右にずらせていく。すなわち、右眼用の画像では視差の大きなものほど左にずれ、左眼用ならその逆となる。近い場所にあるものを形成する画素 (つまり白い画素) ほど視差は大きくなり、ずれも大きく設定される。

【0005】 [工程 3] 立体視の実現

右眼用画像を右に、左眼用画像を左に配置し、シャッターメガネを左右で高速に切換えることにより立体視が可能となる。

【0006】 このようにこのシステムによれば、例えば一枚の静止画像から疑似的な立体画像を生成することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記システムによれば、画面毎にまず [工程 1] の遠近画像の作成が必要であるため、複数の画面からなる動画像を立体視する場合には画面の枚数に比例して工程 1 に必要な時間が長くなった。

3

【0008】本発明はこの課題を解決するためになされたもので、その目的は、任意の画面の各画像領域を遠近に応じて異なるレイヤーに初期的にマッピングし、以降、レイヤーの遠近の変化から両眼用の画像を作成することにより、前記【工程1】に相当する処理の工数を削減する方法を開示することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、二次元の原画像のうち任意の画面について領域分割された各画像領域を視点からの距離に従って異なるレイヤーにマッピングする初期工程と、画面の進行に従って変化する各レイヤーと視点との距離を算出する距離算出工程と、算出された距離に基づいて疑似立体動画像を生成する画像生成工程とを含む。ここで「視点」とは観視者の視点、または画像を撮影するカメラの位置などをいう。「レイヤー」とは視点からの距離に応じて定まる面をいう。通常は平面であり、視点から画像の中心をのぞき込む視線ベクトルに対して傾きがない（すなわち視線ベクトルが法線ベクトルに一致する）。ただし、後述の傾斜レイヤーはこの例外である。

【0010】この構成によれば、まず各画像領域が視点からの距離に従って異なるレイヤーにマッピングされる。これが初期的マッピングである。つぎに、画面の進行に従って各レイヤーの距離が変化するため、その変化に応じて目的の画像が生成される。

【0011】このとき 前記距離算出工程は、画面の進行に従って変化する各画像領域の所定部位の長さに応じて、その画像領域が含まれるレイヤーと視点との距離を算出することにしてもよい。「所定の部位」とは、例えば1つの独立した被写体によって構成される画像領域の画面上の縦、横、対角線、直径などをいう。例えば、ある画像領域が接近してくる被写体で構成されていれば、この領域の幅は徐々に大きくなる。そこでその変化に応じて、その画像領域が含まれるレイヤーと視点との距離の変化を算出することができる。

【0012】ここで、前記所定部位の長さとして、各画像領域の2以上の方向の幅のうち変化率の小さい幅を採用してもよい。このとき、例えば長い物体が回転するような場合、回転に伴って急激に変化する幅によってレイヤーの位置が不必要に変更されることはない。

【0013】さらに本発明では、前記画像生成工程が、算出されたレイヤーと視点との距離に従い、そのレイヤーに含まれる画像領域に対して左眼および右眼用の画像を生成することにしてもよい。初期マッピング以降のマッピングは自動的に行うことができる。

【0014】本発明の別の態様では、前記レイヤーが視線に対して傾いた傾斜レイヤーを含んでもよい。傾斜レイヤー以外のレイヤー（以降「通常レイヤー」という）は視線に対して垂直であるため、レイヤー内の全画像領域が視点から同じ距離にマッピングされる。一方、傾斜

4

レイヤーはその傾きゆえ、視点との距離が徐々に変化していく被写体（例えば、地面、壁面など）を同一レイヤー内で表現することができる。傾斜レイヤーは必ずしも一枚の平面から構成される必要はなく、曲面または複数の平面（すなわち、1枚の平面を数個所で折り曲げた状態）で構成されてもよい。

【0015】このとき該方法はさらに、傾斜レイヤーの形状を他のレイヤーと関連付けながら変更する傾斜レイヤー処理工程を含んでもよい。この工程は、傾斜レイヤーに含まれる画像部分S1と、他のレイヤーに含まれる画像部分S2とが現実の三次元空間において近接するとき、画像部分S1と画像部分S2がレイヤー上で接するよう、傾斜レイヤーの形状を調節する。すなわち、通常レイヤーを基準として傾斜レイヤーの形状を決める方法である。

【0016】例えば、視点側から遠方に延びる道路上に自動車が存在する場合、まず自動車（上記S1に相当）が通常レイヤーにマッピングされ、道路を含む地面が傾斜レイヤーにマッピングされる（自動車直下の路面が上記S2に相当する）。地面を傾斜レイヤーとする理由は、そうしない場合に生じる画像の不自然さを回避するためである。すなわち、仮に地面を通常レイヤーにする場合、道路全体が同一距離にマッピングされ、自動車と道路との間で距離感に隔たりが生じる。この画像を見たとき、例えば「自動車直下の路面は遠くに見えるが、自動車自体は近くに見える」という状況が生じ、最悪は自動車が道路から浮いて知覚される。そこで地面を傾斜レイヤーにマッピングするとともに、自動車直下の路面部分において通常レイヤーと傾斜レイヤーが接する（交わる）よう、傾斜レイヤーの形状を調節する。同様の観点から、自動車がもう1台存在する場合、傾斜レイヤーはさらに、この自動車を含む通常レイヤーに接するべきである。このため、傾斜レイヤーを曲面にして適切に曲率を調節するか、1つのレイヤー平面を数個所で少しずつ折り曲げて傾斜角を調節するなどの対処を行い、必要な通常レイヤーに必要な個所で接するよう配慮する。

【0017】一方、傾斜レイヤーを基準として通常レイヤーの位置を決める方法も考えられる。この場合は前記距離算出工程において、傾斜レイヤーを基準としてそれ以外のレイヤーの距離を算出する。

【0018】具体的には、傾斜レイヤーに含まれる画像部分S1と、他のレイヤーに含まれる画像部分S2とが現実の三次元空間において近接するとき、距離算出工程は、画像部分S1と画像部分S2がレイヤー上で接するよう各レイヤーを配置し、その配置から傾斜レイヤー以外の各レイヤーの距離を算出する。

【0019】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. ここで本発明の好適な実施の形態を説明する。本実施の形態では通常レイヤーのみによる処理を

説明し、傾斜レイヤーを含む場合は実施の形態2で説明する。従って、本実施の形態で単に「レイヤー」といえば通常レイヤーを指す。

【0020】図1は本実施の形態によって処理がされる原画像のうち、ある一画面を示す図である。同図のごとく、この画面は道路を走るバスと建物によって構成され、道路が最も近く、バス、建物の順に遠ざかっていく。また図2は、後述の工程1、2によって各画像領域が対応するレイヤーにマッピングされた様子を示す図である。これらの図をもとに、本発明による処理工程を説明する。

【0021】[工程1] 画像領域の分割

まず、この画面を複数の画像領域に分割する。分割は、色が不連続になる点を結んだり、運動領域を切り出すことによって自動処理することが可能である。ここで運動領域の切り出しは、複数の画像間で対応点が移動する軌跡を表す運動ベクトルを求める方法、輝度の変化を利用するオプティカルフロー計算などによって実現することができる。図1では、道路とその周辺、バス、建物、の3つの領域に画像が分割されるものとする。ただし、この工程は人手作業で行ってもよい。

【0022】[工程2] レイヤーの決定と初期マッピング

画像領域が決定すれば、各領域を遠近に従ってレイヤーに割り当てていく。ここでは図2に示すように、道路とその周辺・・・レイヤー1
バス・・・レイヤー2
建物・・・レイヤー3

に、それぞれ割り当てる。視点からこれらのレイヤーまでの距離はそれぞれ、 d_1 、 d_2 、 d_3 とする。すなわち、同一の画像領域に含まれるものについては前記 d_1 、 d_2 、 d_3 のいずれかの距離にあるとしてひとつのレイヤーに統合し、処理計算工数の削減を図る。

【0023】工程2は従来例で説明した濃淡データの生成と同じ意味を持ち、基本的には入力作業が必要であるが、従来例との違いは、この入力が入力が1回でよい点にある。

【0024】[工程3] レイヤーの距離の変更

図2のようにレイヤーへの割り当てが終了すると、運動物体を含まないレイヤー1とレイヤー3は以降固定される。しかしレイヤー2のバスは移動するため、レイヤー2の距離 d_2 を逐次変更する処理が必要となる。そこで本実施の形態では、図3に示すように、画面におけるバスの縦方向の長さ V と横方向の長さ H の変化から視点とバスの距離の変化を計算し、 d_2 を変更する。

【0025】すなわち、バスが手前に進行したとして、その結果前記の V と H がともに当初の2倍になったとすれば、バスは約 $1/2$ の距離まで近づいたと考えることができ、 $d_2/2$ の位置にレイヤー2を移動すればよい。これは任意の物体の距離とその物体の画面上の大き

さがおおよそ反比例するためである。

【0026】しかしながらバスがさらに進行し、図1の手前の道路で向かって左へ曲がる場合、バスが側面を見せるため H の値が急激に大きくなる。このとき、 d_2 が不必要に小さな値に変更されないよう、本実施の形態では V または H のうち、変化率の小さなほうに注目してレイヤーの距離を算出するものとする。この場合でいえば V が算出の根拠となる。

【0027】[工程4] 両眼用画像の作成

レイヤーの距離はそのレイヤーに含まれる物体の距離を表しているから、前記 d_1 、 d_2 、 d_3 に従って両眼視差を決定し、両眼用の画像を作成する。この工程は従来例の[工程2] 同等の処理である。以降、立体視の実現についても従来例の[工程3] 同等の処理を行えばよい。

【0028】以上が本実施の形態の概要である。この実施の形態によれば、一旦レイヤーが決定すれば、以降、各レイヤーの位置を各画像領域の変化または運動情報から計算することができるため、画面毎にレイヤー位置を入力する必要がない。この結果、動画像における処理工数を大幅に削減することが可能となる。

【0029】なお、工程2は原則として人手による入力と考えられるが、画面によっては各画像領域の遮蔽関係などから遠近を自動判定し、近いものから順に d_1 、 d_2 、 d_3 ・・・というように、一定の間隔でレイヤーを決定してもよい。こうした自動処理が可能な場合は自動処理を実行し、不可能な場合には人手による入力を待つようシステムを構成することも可能である。

【0030】また本実施の形態では画像領域の縦横方向の長さの変化からレイヤーの位置を変更したが、これは当然別の長さの変化を採用してもよい。長さを多方向に採れば、画面に対して傾きのある回転軸を中心とする回転物体に対しても本発明は有効となる。いずれにせよ、例えば定位置でボールが膨らむといった稀なケースを除き、極めて簡単な計算から有効な立体動画像を生成することができる。

【0031】実施の形態2. つづいて、傾斜レイヤーを含む場合の処理を説明する。ここではまず、通常レイヤーを基準として傾斜レイヤーの形状を決めていく方法を説明する。逆の場合は実施の形態3で説明する。

【0032】図4は実施の形態2によって処理される原画像のある画面である。同図に示すように、この画面は遠景に山、近景に人、その中間に家の画像領域を含み、道路が視点から山まで延びている。

【0033】図5は図4の画面を各レイヤーに初期的にマッピングした状態を示す。同図において、人はレイヤー1、家はレイヤー2、山がレイヤー3にマッピングされる。これらは通常レイヤーであり、視点からそれらまでの距離は任意に設定される。例えば実施の形態1のように、距離を d 、 $2d$ 、 $3d$ などとすることができる。

【0034】一方、レイヤー4は傾斜レイヤーである。レイヤー4は道路を含む地面のレイヤーで、本実施の形態では3つの平面s、t、uから構成されている。図5に示す視点から見たとき、これらのレイヤーの画像が重ね合わさって図4の画面ができる。各レイヤーを生成する過程（これらは実施の形態1の【工程2】に入る）は以下の通りである。

【0035】【過程1】対象領域の決定

傾斜レイヤーにマッピングすべき画像領域を決定する。ある程度大きな被写体で構成され、その距離が連続的に変化していく画像領域を選定することが望ましい。通常は背景領域が対象になりやすく、ここでは地面（道路を含む）を対象とする。

【0036】【過程2】近接画像部分の決定

現実の三次元空間において近接する画像部分を決定する。近接関係は傾斜レイヤーと他のレイヤー間で考える。本実施の形態の場合、

・レイヤー1／レイヤー4間

人の足の裏側とその直下の路面

・レイヤー2／レイヤー4間

家領域の最も下の部分（以下単に「家の下」という）とその直下

・レイヤー3／レイヤー4間

山麓に形成される地平線と道路の交わる箇所

がそれぞれ近接する。ここでは、近接関係にある画像部分のうち通常レイヤー側の画像部分（例えば家の下）を「近接画像部分」と呼ぶことにする。

【0037】【過程3】レイヤー4の形状の決定

レイヤー4と他のレイヤーが交わるべき位置を求める。本実施の形態では、レイヤー4が近接画像部分の存在箇所においてレイヤー1～3に交わるよう、これを平面s、t、uで構成する。すなわちレイヤー4は、（1）人の直下を通る水平線を交線としてレイヤー1と交わり、（2）家の下を通る水平線を交線としてレイヤー2に交わり、（3）山麓の地平線を交線としてレイヤー3に交わる。

【0038】【過程4】各画像領域のマッピング

図5の視点からの一点透視によって、人や家などを各レイヤーにマッピングしていく。まず視点から人を見込んでこれをレイヤー1に投影する。同様に、家と山はそれぞれレイヤー2、3に投影される。この後、視点からの一点透視でレイヤー4上に道路を投影する。

【0039】以上がレイヤー4を含む各レイヤーの生成過程である。ここで注意すべきは、これら一連の処理の結果、レイヤー4の構成平面s、t、uが一致してもよい点である。すなわち、本発明の傾斜レイヤーは一平面から構成されても何等支障はない。むしろ、完全にフラットな地面であれば、理論上傾斜レイヤーは一平面になる。

【0040】いずれにせよ、傾斜レイヤーを設けること

により、例えば人が道路から浮いて見えるといった不自然さを解消することができる。こうして一旦傾斜レイヤーが生成されれば、以降は画面の進行に伴って通常レイヤーが動くたびに、上記過程を行うことにより、傾斜レイヤーの形状を変えていけばよい。

【0041】以上が実施の形態2の概要である。傾斜レイヤーに関しては、以下の応用技術または変形技術が考えられる。

【0042】（1）傾斜レイヤーの形状

ここで複数平面によるレイヤーを考えたが、傾斜レイヤーは曲面でもよい。その場合、距離感が滑らかに変化するため、さらに自然な画像が得られる。

【0043】（2）遠景の取り込み

図4、5の山（レイヤー3）は遠景であり、立体表示をしてもその効果はさほど大きくない。従ってレイヤー4とレイヤー3を統合して傾斜レイヤーとしてもよい。その場合、レイヤー4は視点からの距離が例えば3dとなる個所で傾きが変化し、その結果直立したと考えればよい。なお、統合する場合、レイヤー3に相当する部分を直立させないで、レイヤー4の延長上に山をマッピングしてもよい（この場合は後述の図7のイメージとなる）。こうした処理をしても、山が遠景であるため、生成される疑似立体画像にさして影響しないためである。

【0044】（3）始端の変更

図5では、もとの画面の下端を始端とする傾斜レイヤーを考えたが、始端は画面の左右端または上端でもよい。図6は左右両端を始端とする傾斜レイヤーの採用が可能な画面例を示す。同図中の建物10は左端を始端、建物20は右端を始端とする傾斜レイヤーにマッピングすることができる。例えば建物10については、パス30の先端を近接画像部分として傾斜レイヤーを生成する。道路40については図5のレイヤー4同様の傾斜レイヤーを生成すればよい。上端を始端とする例には、2階建て高速道路の1階から2階底面を見た場合が考えられる。

【0045】ここでさらに注意すべきは、始端は上下左右に限られないことである。例えばトンネル内から出口方向を見るような画面では、トンネル壁面が曲面であるから、任意の斜め方向の傾斜レイヤーを作ることができる。

【0046】実施の形態3. 実施の形態3では、傾斜レイヤーを基準として通常レイヤーの位置を決めていく方法を説明する。本実施の形態では、通常レイヤーの位置が視点からの距離によって決まるのではなく、傾斜レイヤーとの接点（交線）の位置から決まる。図7は本実施の形態によって図4の画面がレイヤーにマッピングされた状態を示す図である。ただし同図では、見やすさのために図4に相当する元の画面を省略している。これは元の画面とレイヤー1が位置的に近いためである。元の画面は傾斜レイヤーの端部100の個所に存在すると考えればよい。以下、処理の過程（これらは実施の形態1の

【工程2】と【工程3】に関連する)を説明する。

【0047】【過程1】対象領域の決定

傾斜レイヤーにマッピングすべき画像領域を決定する。実施の形態2の過程1とほぼ同じであるが、ここでは地面だけでなく背景全体を傾斜レイヤーにマッピングする。ここで背景とは、動きのない画像領域または立体表示効果の薄い遠景領域(地面の他に空、海などがある)をいう。ここでは、図5のレイヤー3と4を併せて傾斜レイヤーと定義し、図7のレイヤー5とする。

【0048】【過程2】傾斜レイヤー形状の決定

ここでは傾斜レイヤーを最も簡単な1枚の平面で表現する。従って、山の領域は倒れて長く延びるが、これを視点から透視すれば、もと山の形状となる。レイヤー5の傾き等が決まれば、道路を視点からの一点透視でマッピングする。本実施の形態では、以降傾斜レイヤーの形状を変えないものとする。

【0049】【過程3】通常レイヤー位置の決定

近接画像部分を基準に通常レイヤーを配置する。すなわち、レイヤー5とレイヤー1が人の足の裏の部分とその直下の路面で交わるよう、レイヤー1の位置を決める。レイヤー2も同様である。こうしてレイヤーが配置されれば、これらの距離に従って立体表示を行えばよい。

【0050】以上が傾斜レイヤーと通常レイヤーの生成過程である。こうして一旦各レイヤーの配置が決まれば、以降は近接画像部分が動くたびに、通常レイヤーの位置計算を行い、その距離を算出すればよい。例えば図7において、レイヤー1の人が視点から遠ざかる方向に歩けば、見た目には足の裏の部分が画像で上方向に移動することになるから、レイヤー1が同図で左の方向に動いていくことになる。

【0051】以上が実施の形態3の概要である。本実施の形態についても、以下の応用技術または変形技術が考えられる。

【0052】(1)対象領域の決定

ここでは家を通常レイヤーにマッピングしたが、仮にこの家が視点から十分に遠方にある等、立体表示効果が薄い場合には、これを傾斜レイヤーに取り込んでよい。

【0053】(2)傾斜レイヤーの形状

単純なスロープを考えたが、実施の形態2で言及したごとく、これは当然別の形状でよい。より正確を帰するとすれば、傾斜レイヤーは現実の背景領域の起伏等に応じて決めることが望ましい。例えば、図5のレイヤー2付近が周囲よりも少し高い丘である場合、傾斜レイヤーもレイヤー2と交わるところで上に凸とすべきである。

【0054】また、傾斜レイヤーの形状の候補を予め複数準備し、この中から最適なものを選択する構成としてもよい。候補としては、最も遠方の背景領域を通常

レイヤーのように垂直に立てたもの(すなわち、その部分で下に凸となるもの)、上下左右端を始端とする4枚の平面による四角錐状のレイヤー、トンネルのような円錐状のレイヤーなどが考えられる。

【0055】(3)傾斜レイヤーの形状の変更

本実施の形態では傾斜レイヤーの形状を固定したが、これを画像全体の整合性の中で適宜変更してもよい。例えば、現実の背景領域が平面的でないにも拘らず傾斜レイヤーを1枚の平面で表現した場合、一定の速度で歩く人が急に遠ざかって見える状況が発生しうる。こうした事態を回避するためには、例えばレイヤー1の移動速度に上限を設け、近接画像部分(人の足)が道路から離れそうになるたびに、実施の形態2の方法で傾斜レイヤーの形状を変更すればよい。

【0056】

【発明の効果】本発明によれば、初期マッピング以降、画面毎にレイヤーの位置情報を入力する必要がない。従って、立体動画像の生成に必要な工数が大幅に削減され、リアルタイム処理が容易となる。

20 【0057】所定部位からレイヤーの距離を算出する場合は、極めて少ない計算工数で所望の値が求まる。

【0058】所定部位の長さとして変化率の小さい幅を採用する場合は、より正確な距離が求まる。

【0059】レイヤーの距離から左右眼用の画像を生成する場合は、時間差方式等両眼視差を用いた疑似立体表示が可能となる。

【0060】レイヤーが傾斜レイヤーを含む場合は、連続的に変化する距離感を的確に表現することができる。

30 【0061】現実の三次元空間において近接する画像部分をレイヤー間でも近接させる場合は、被写体が不自然に浮いて見える事態を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1によって処理がされる原画像のうち、ある一画面を示す図である。

【図2】工程1と工程2によって各画像領域が対応するレイヤーにマッピングされた様子を示す図である。

【図3】図1のバスの縦方向の長さVと横方向の長さHを示す拡大図である。

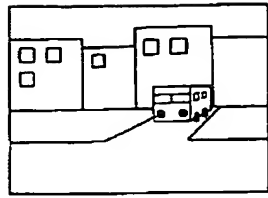
40 【図4】実施の形態2によって処理される原画像のある画面を示す図である。

【図5】図4の画面を各レイヤーにマッピングした状態を示す図である。

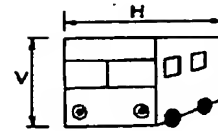
【図6】左右両端を始端とする傾斜レイヤーの採用が可能な画面例を示す図である。

【図7】実施の形態3によって図4の画面がレイヤーにマッピングされた状態を示す図である。

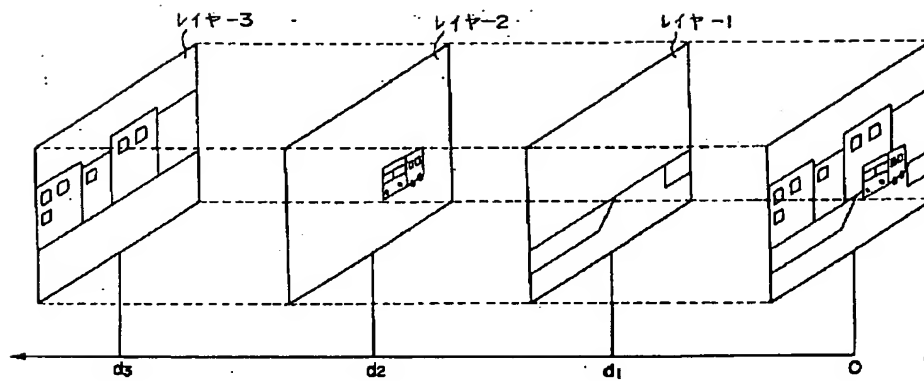
【図1】



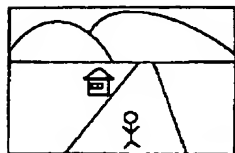
【図3】



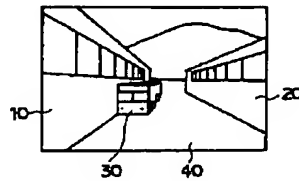
【図2】



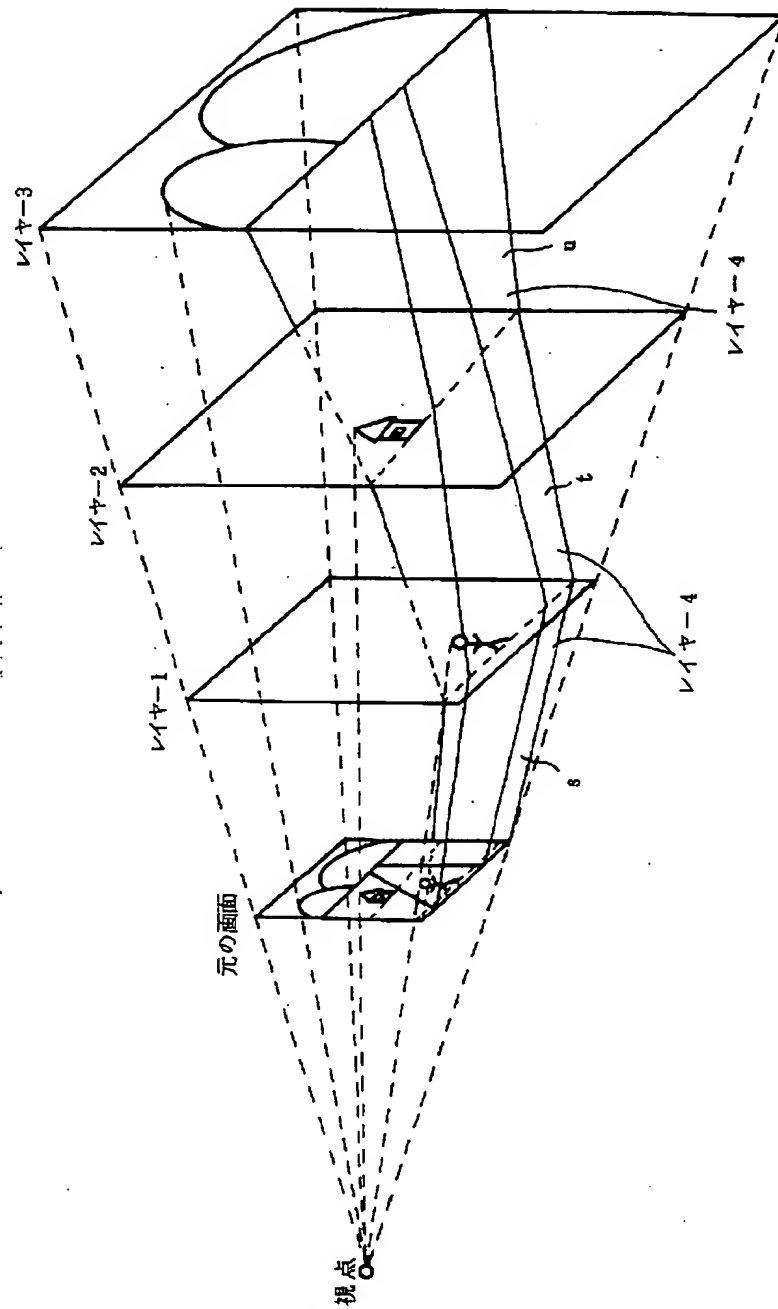
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

